

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-264761  
(43)Date of publication of application : 20.09.1994

(51)Int.Cl. F02C 7/057  
F02C 9/50

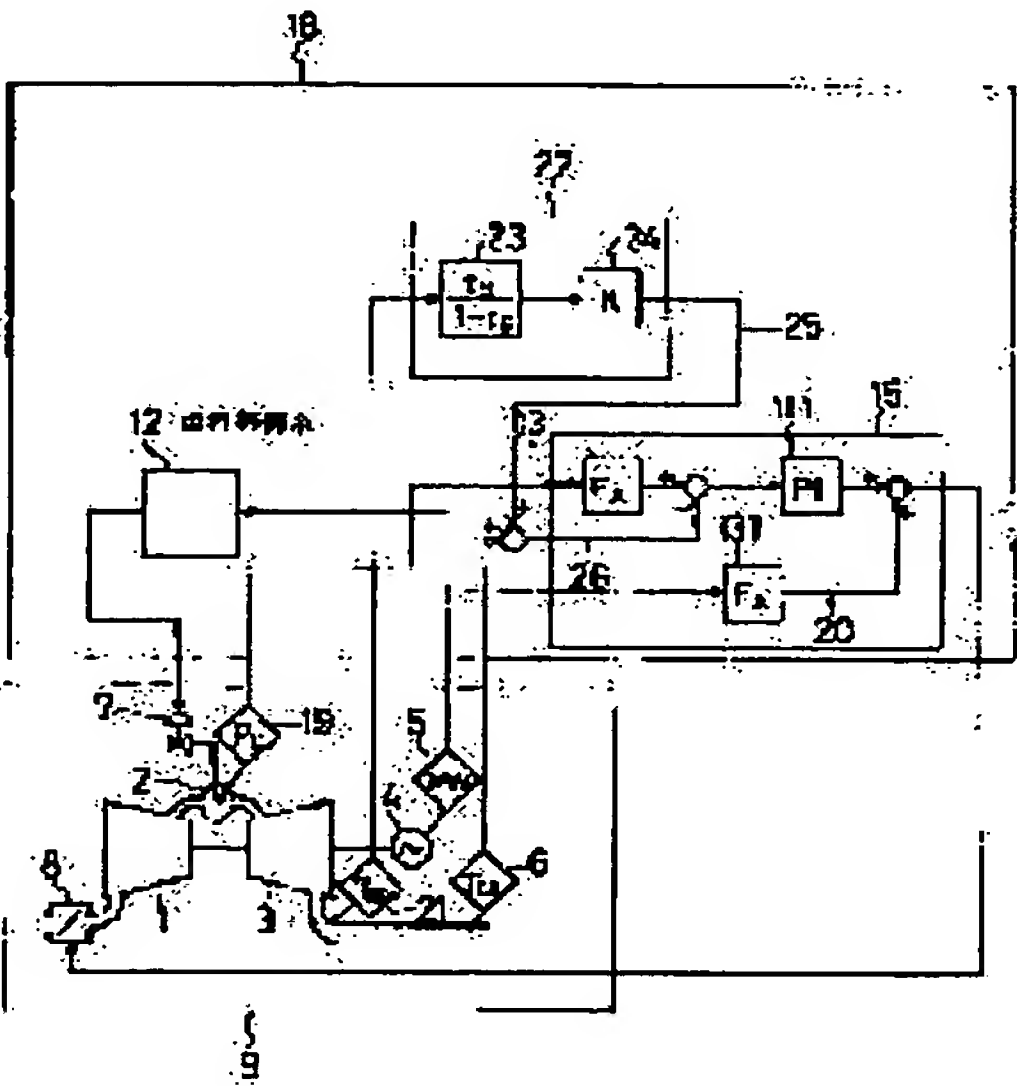
(21)Application number : 05-053838 (71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD  
(22)Date of filing : 15.03.1993 (72)Inventor : HIROE TAKAHARU  
HASEGAWA TOSHIHARU

(54) CONTROLLER FOR GAS TURBINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a controller for a gas turbine which can compensate detection lag of exhaust gas temperature and quickly grasp fluctuation of exhaust gas temperature.

CONSTITUTION: Blade pass temperature 21 is measured in the vicinity of the port of a gas turbine 3, measured blade pass temperature 21 is given to an exhaust to an exhaust gas temperature lag compensation means 22, normally existing deviation is removed by in-pass lag so as to pass only temperature fluctuation due to fluctuation of generated amount of energy, and a compensation signal is determined by specific gain of a coefficient multiplier 24 so as to compensate deviation lag of exhaust gas temperature.



LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-264761

(43)公開日 平成6年(1994)9月20日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 2 C 7/057  
9/50

識別記号

庁内整理番号

7910-3G

7910-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-53838

(22)出願日 平成5年(1993)3月15日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 広江 隆治

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号

三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72)発明者 長谷川 敏春

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

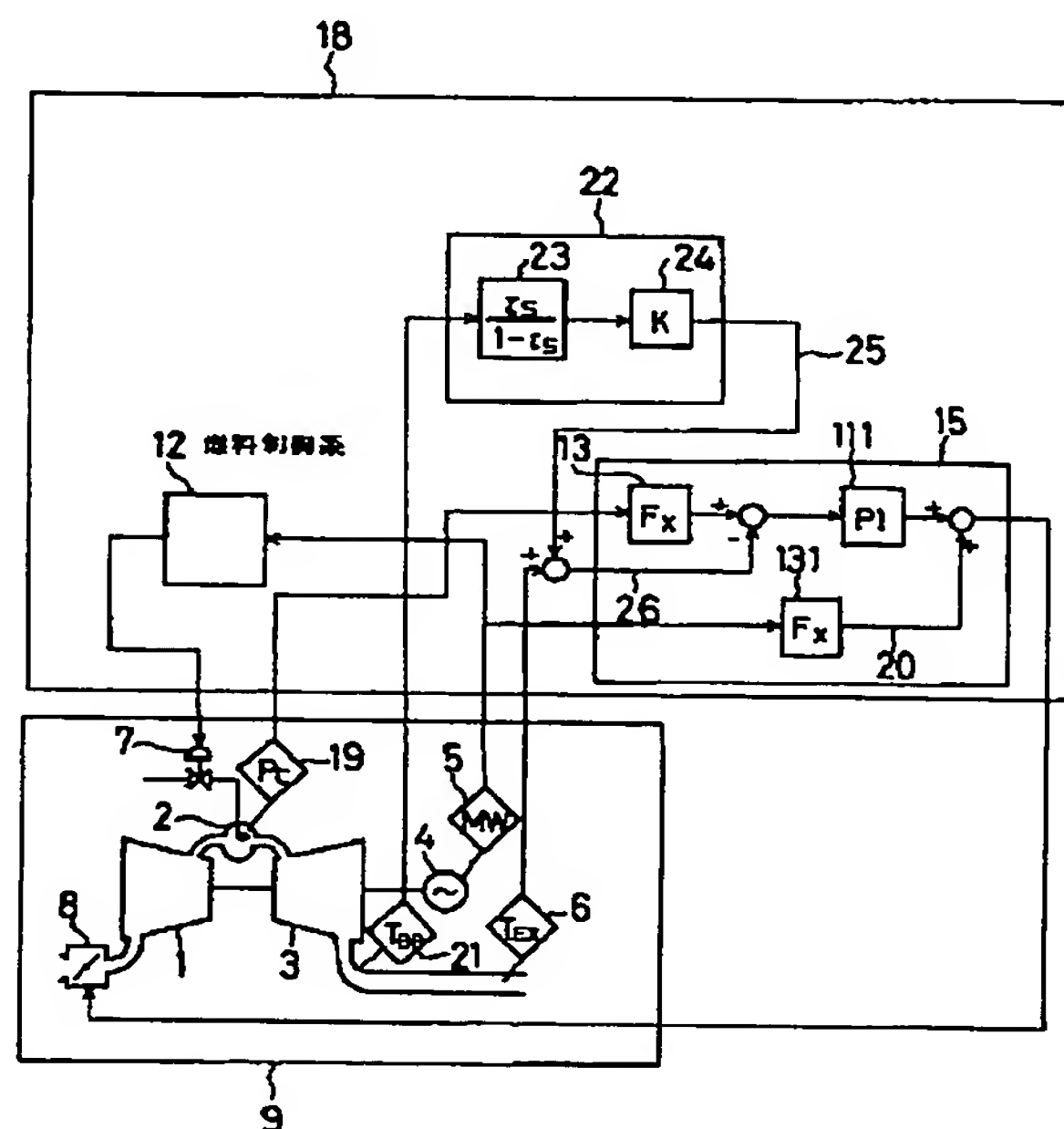
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 ガスタービンの制御装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、排ガス温度の検出遅れを補償することができ、排ガス温度の変動を迅速にとらえることができるガスタービンの制御装置を提供する。

【構成】ガスタービン3の出口近傍でブレードパス温度21を計測し、この計測されたブレードパス温度21を排ガス温度遅れ補償手段22に与え、インパスラグ23により定常偏差を除去して発電量の変動に伴う温度変動のみを通過させるとともに、係数器24の所定のゲインにより補償信号を定めることにより排ガス温度の検出遅れを補償する。



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガスタービンの出口近傍でブレードパス温度を計測する手段と、  
この手段で計測されたブレードパス温度の定常偏差を除去し発電量の変動に伴う温度変動のみを通過させる手段と、補償信号を定める所定のゲインを設定する係数器を有する排ガス温度遅れ補償手段とを具備し、  
該排ガス温度遅れ補償手段により前記排ガス温度の検出遅れを補償するようにしたことを特徴とするガスタービンの制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガスタービンの制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ガスタービン制御装置として図 3 に示すように構成したものがある。

【0003】図において、9 はガスタービンプラントで、このガスタービンプラント 9 は、コンプレッサ 1 で空気を圧縮し、それをコンバスタ 2 に導いて燃焼させ高温・高圧のガスを発生させる。そして、この高温・高圧のガスをタービン 3 で膨脹させる際に得た動力で発電機 4 を回転させ電力を得るようになる。

【0004】一方、18 はガスタービンの制御装置で、このガスタービンの制御装置 18 は燃料制御系 12 と IGV (インレットガイドベーン) 制御系 15 からなっている。そして、燃料制御系 12 は発電量設定値 10 にガスタービンプラント 9 の発電量 5 を一致させるように PI 制御器 11 を用いてガバナ開度指令値 16 を出力するようにしている。

【0005】ガスタービンプラントのガバナ 7 は、ガバナ開度指令値 16 に応じて開閉し、燃料流量を加減する。例えば、発電量 5 が発電量設定値 10 より大きいときには、燃料制御系 12 からはガバナ 7 を閉じる様にガバナ開度指令値 16 が出力され、燃料流量を減じて発電量 5 を減少させる。このようにして、発電量 5 は燃料制御系 12 により制御される。ガスタービンの主たる制御は上述の発電量 5 に関するものであるが、発電量 5 の他に排ガス温度 6 による制御も行なわれている。

【0006】かかる排ガス温度 6 による制御は、主にタービン翼の温度を所定の値に保ち、翼の熱的な負荷を軽減するために行なわれるもので、IGV 制御系 15 により行なわれる。

【0007】タービン翼の熱的な負荷が最も小さくなる様な排ガス温度 6 は、コンバスタ圧力 19 により異なるため、IGV 制御系 15 においては、排ガス温度設定値 14 を関数発生器 13 を用いて、コンバスタ圧力 19 の関数として定めている。

【0008】PI 制御器 11 は、排ガス温度設定値 14 に排ガス温度 6 が一致する様に IGV 開度指令信号 1

## 2

7 を出力して IGV 8 の開度を変更し、空気流量を加減するようにしている。

【0009】また、発電量の急変時には、IGV 開度指令値 17 により IGV 8 を迅速に動かして、排ガス温度 6 の変動を抑える様にしている。この場合、IGV 開度指令値 17 には、発電量 5 の関数として設定された先行信号 20 が加算される。ここでの先行信号 20 は、関数発生器 13 に発電量 5 を入力することにより定められる。

10 【0010】このように排ガス温度 6 が大きく上昇した場合には、タービン翼を保護するために、発電量 4 を抑制しなければならないが、ガスタービンの発電量 5 を高い値に維持するには、排ガス温度 6 の制御性能を向上させ、排ガス温度 6 を所定の値に保つことが重要である。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ガスタービンの制御性能を改善するには、各検出器での遅れ時間をできるだけ少なくしなければならない。なぜなら、検出の遅れが大きいと、制御量の微小な変動をとらえることができないからである。

20 【0012】ところが、ガスタービンプラント 9 の排ガス温度 6 の計測に利用される検出器は遅れ時間が大きく、このままでは排ガス温度 6 の制御性能を改善することは困難である。

【0013】そこで、検出器を遅れ時間の少ないものと交換するという方法も考えられるが、検出器の耐久性等を考えると現状の検出器を使わざるを得ない。したがって制御系の側で何らかの手段により排ガス温度の計測遅れ時間を補償することが排ガス温度 6 の制御性能を改善 30 するためには必要である。

【0014】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、排ガス温度の検出遅れを補償することができ、排ガス温度の変動を迅速にとらえることができるガスタービンの制御装置を提供することを目的とする。

## 【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、ガスタービンの出口近傍でブレードパス温度を計測する手段と、この手段で計測されたブレードパス温度の定常偏差を除去し発電量の変動に伴う温度変動のみを通過させる手段と補償信号を定める所定のゲインを設定する係数器を有する排ガス温度遅れ補償手段とを具備し、該排ガス温度遅れ補償手段により前記排ガス温度の検出遅れを補償するように構成されている。

## 【0016】

【作用】この結果、本発明によればガスタービンの出口近傍で計測されるブレードパス温度を排ガス温度遅れ補償手段に与え、ここでインバースラグにより定常偏差を除去して発電量の変動に伴う温度変動のみを通過させ、係数器の所定のゲインにより補償信号を定めることにより 50 排ガス温度の検出遅れを補償するようにしている。これ

## 3

により、排ガス温度の変動を迅速にとらえることが可能となり、排ガス温度の制御性能を改善することができる。

## 【0017】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に従い説明する。図1は同実施例の概略構成を示している。図1は図3と同一部分には同符号を付している。ところで、ガスタービンプラント9は、タービン3出口近傍でブレードパス温度21を計測するようにしている。この場合、ブレードパス温度21は排ガス温度6の上流側にあるため、排ガス温度6に比べると検出の遅れ時間は約1/2

以下となり速応性に優れている。  
【0018】ところが、ブレードパス温度21を計測しているタービン3の出口付近は、排ガスが均一に混合しておらず、場所によってばらついている。このため、ブレードパス温度21は、このばらつきの影響を受けることで排ガス温度6に対して定常的に偏差を有し、この偏差のため、ブレードパス温度21は速応性に優れているにも拘らずIGV制御系15で利用されることはなかった。そこで、ガスタービンプラント9でのブレードパス温度21を排ガス温度遅れ補償手段22に与えるようにする。この排ガス温度遅れ補償手段22は、ブレードパス温度21の特徴である速応性を利用して排ガス温度6の検出の時間遅れを補償するものである。ところで、ブレードパス温度21を制御に利用する上で問題となるのは、上述したタービン3出口における温度のばらつきに起因する定常偏差である。この定常偏差を取り除くには、インパルスラグ23が有効である。

【0019】図2は、インパルスラグ23の周波数特性

$$\frac{1}{1 + \tau_B s} = k \cdot \tau_S / (1 + \tau_S) \cdot \frac{1}{1 + \tau_B s} + \frac{1}{1 + \tau_S} \quad \dots (3)$$

上式を整理すると係数器24のゲインKとして次式が得られる。

$$k = 1 - \tau_B / \tau$$

【0024】この様に排ガス温度遅れ補償手段22のゲインKを定めることにより、検出の遅れ時間の大きい排ガス温度6をブレードパス温度21を用いて補償することができることになる。

【0025】したがって、このようにすれば排ガス温度遅れ補償手段を用いて、ブレードパス温度を用いて排ガス温度の検出遅れを補償することにより排ガス温度の変動を迅速にとらえることが可能となり、排ガス温度の制御性能を改善でき、効率のよいガスタービンの制御装置を実現できる。なお、本発明は上記実施例にのみ限定されず、要旨を変更しない範囲で適宜変形して実施できる。

## 【0026】

【発明の効果】本発明によれば、ガスタービンの出口近傍で計測されるブレードパス温度を排ガス温度遅れ補償手段に与え、ここでのインパルスラグにより定常偏差を除

## 4

を示したもので、周波数1/τ以下の低周波信号を遮断し、1/τ以上の高周波信号は減衰させずに通過させることを示している。

【0020】そして、ブレードパス温度21で問題となる定常偏差は、低周波信号であるので、図2に示すインパルスラグ23により除去され、発電量5の変動等に伴う温度変動はインパルスラグ23を通過することになる。ここで、インパルスラグ23の時定数は排ガス温度6の検出遅れと同程度に定めれば良い。また、排ガス温度遅れ補償手段22の係数器24は、排ガス温度6の検出遅れを補償する補償信号25の大きさを定めるためのゲインである。ここで係数器24のゲインの大きさは以下のようにして定める。

【0021】インパルスラグ23の時定数は、排ガス温度6の検出遅れ時間に合わせて設定しており、その値をτ秒とし、一方、ブレードパス温度21の検出遅れをτ<sub>B</sub>とすると、一般にτ<sub>B</sub> < τの関係が成立つ。

【0022】一例として、排ガス温度6の遅れ時間をτからτ<sub>B</sub>に減少させる様なゲインの選定方式を示す。ブレードパス温度21の検出器の伝達関数をG<sub>BP</sub>とおくと、G<sub>BP</sub>は次式となる。

$$G_{BP} = 1 / (1 + \tau_B s) \quad \dots (1)$$

ただし、sはラプラス演算子である。一方、排ガス温度6の検出器の伝達関数G<sub>EX</sub>は次式で表される。

$$G_{EX} = 1 / (1 + \tau s) \quad \dots (2)$$

【0023】これにより(1)(2)式から、補償信号25を加算され検出遅れを補償した補償済信号26の伝達関数の時定数をτ<sub>B</sub>にするためには、次式が成立すればよいことになる。

去して発電量の変動に伴う温度変動のみを通過させ、係数器の所定のゲインにより補償信号を定めることにより排ガス温度の検出遅れを補償するようにしているので、排ガス温度の変動を迅速にとらえることが可能となり、排ガス温度の制御性能を改善することができ、効率のよいガスタービンの制御装置を実現できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の概略構成を示す図。

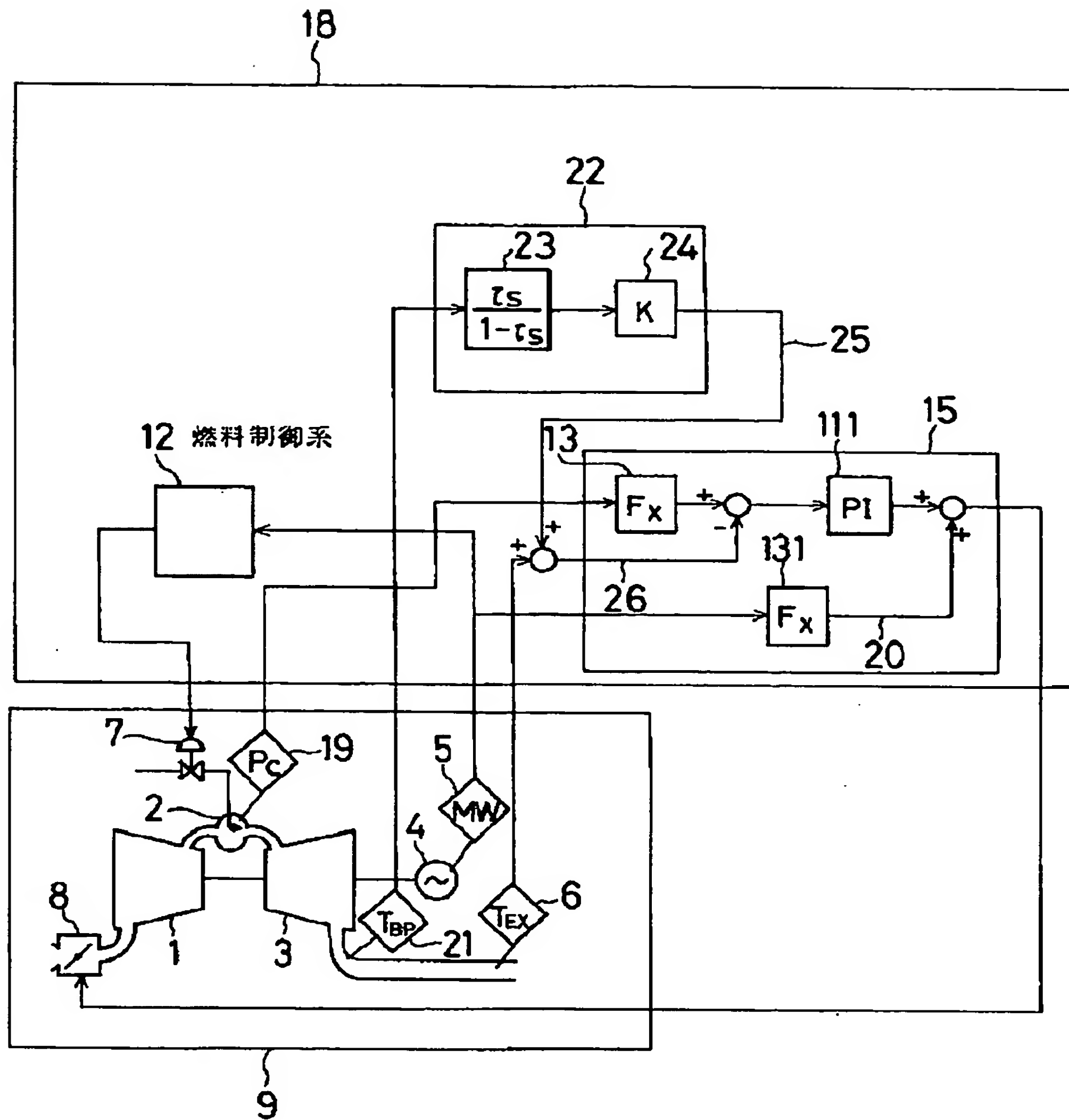
【図2】一実施例のインパルスラグの周波数特性を示す図。

【図3】従来のガスタービンの制御装置の一例を示す図。

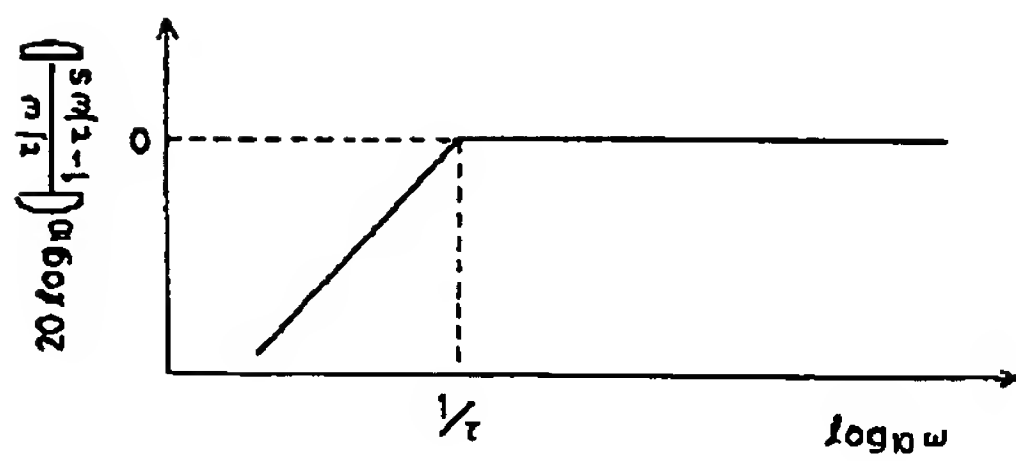
## 【符号の説明】

1…コンプレッサ、2…コンバスタ、3…ガスをタービン、4…発電機、5…発電量、6…排ガス温度、7…ガバナ、8…IGV、9…ガスタービンプラント、12…燃料制御系、13、131…関数発生器、111…PI制御器、21…ブレードパス温度、22…排ガス温度遅れ補償手段、23…インパルスラグ、24…係数器。

【図1】



【図2】



【図3】

